

## Série 0 (notions d'introduction)

### Exercice 01 :

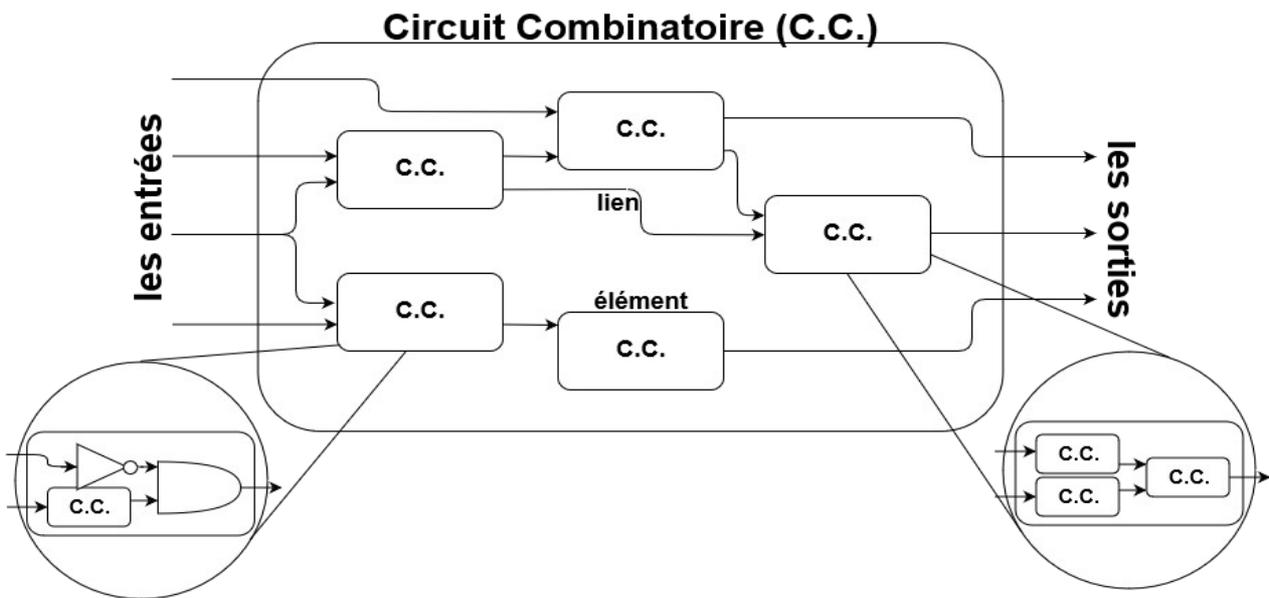
- 1) Donner la définition des portes logiques.
- 2) Remplir les informations manquantes dans le tableau suivant concernant les différents types de portes logiques existantes :

| Porte               | Symbole | Table de vérité | Description |
|---------------------|---------|-----------------|-------------|
| not                 |         |                 |             |
| and                 |         |                 |             |
| or                  |         |                 |             |
| nand                |         |                 |             |
| nor                 |         |                 |             |
| xor                 |         |                 |             |
| xnor                |         |                 |             |
| buffer              |         |                 |             |
| tri-state<br>buffer |         |                 |             |

- 3) Dessinez le symbole et la table de vérité de la porte and<sub>3</sub>. Que signifie le nombre 3 dans le nom de la porte ?
- 4) Donner une définition de la caractéristique fan-out d'une porte logique.

## Exercice 02 :

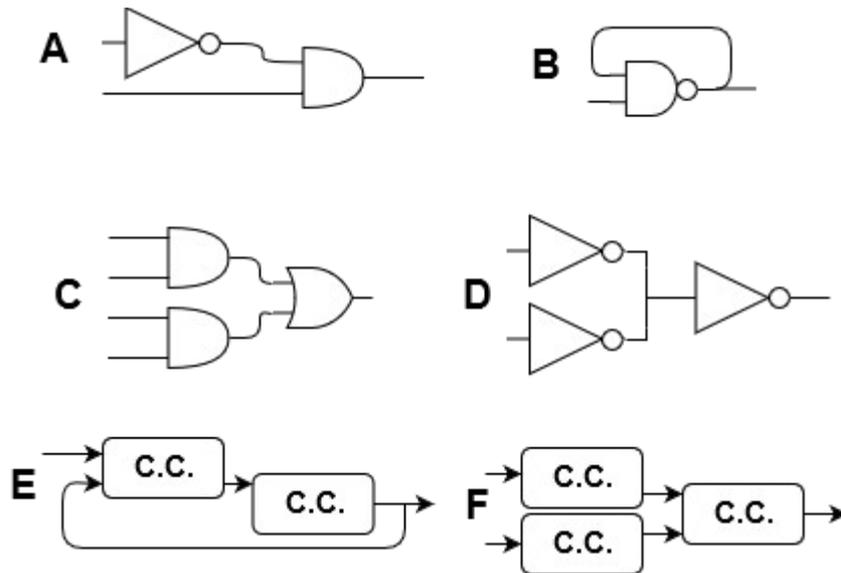
La définition théorique d'un circuit combinatoire stipule que le circuit combinatoire est un **graphe** composé de plusieurs **éléments** interconnectés les uns aux autres par des **liens** orientés. Chaque élément lui-même représente récursivement un circuit combinatoire mis en composition par d'autres éléments à l'intérieur. Les circuits élémentaires de base non composables sont les portes logiques. La figure suivante démontre cette configuration :



Le circuit combinatoire par définition doit suivre les 5 règles suivantes :

- chaque élément doit être ou bien un circuit combinatoire ou bien une porte logique.
- le circuit combinatoire possède  $n$  entrées et  $m$  sorties de valeurs discrètes (binaires), il traite les entrées de tel-sorte que pour chaque combinaison d'entrée il existe une seule et unique combinaison de sortie. Mathématiquement parlant il représente une fonction logique (ou fonction binaire).
- Les liens sont des fils électriques transportant des valeurs logiques (0=0 volt ou 1= 5 volts).
- un lien peut avoir plusieurs destinations (c'est le fan-out) mais ne peut avoir qu'un seul départ.
- Quel que soit le chemin d'un signal de l'entrée vers la sortie du circuit, il ne doit pas traverser deux fois dans son parcours le même élément. Autrement dit, il n'y a pas de cycle dans le circuit.

**Question :** Selon ses définitions analysez les circuits suivants et déterminez si ce sont des circuits combinatoires valides ou pas, et expliquez pourquoi ?



### Exercice 03 :

La spécification (description de fonctionnement) d'un circuit combinatoire est généralement formellement assurée par deux outils ; la table de vérité et/ou les fonctions logiques. À partir des fonctions logiques listées en bas, dessinez le logigramme et la table de vérité des circuits combinatoires correspondants.

- 1)  $F(A,B) = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$
- 2)  $F(A,B,C) = (A+B+C) \cdot (A+B+\bar{C}) + A \cdot B$
- 3)  $F_1(A,B,C) = \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C$   
 $F_2(A,B,C) = \bar{A} \cdot \bar{B} + \bar{A} + B + \bar{C}$   
 $F_3(A,B,C) = (A \oplus B) \cdot (B \otimes C)$